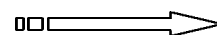


Corso di Laurea Ing. EA – ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 2, 19/10/2004

1. Un vettore velocità ha componenti (2.40, 1.39) m/s: in che direzione si svolge il moto?
☐ fa un angolo di $\pi/3$ con l'asse x ☐ fa un angolo di $\pi/3$ con l'asse y ☐ non si può dire
2. Che direzione ha **la somma** dei tre vettori con componenti, rispettivamente, (1, 2, 3), (-3, -2, -1), (2, 1, -1)?
.....
3. Un punto si muove in una data direzione dello spazio con velocità rettilinea ed uniforme, percorrendo una distanza di 100 mm in 4.0 s. Sapendo che le componenti della velocità lungo x e lungo y valgono rispettivamente 12 mm/s e 16 mm/s, quanto vale la componente z (a meno del segno!)?
☐ 15 mm/s ☐ 28 mm/s ☐ 72 mm/s ☐ non si può dire
4. Un punto si muove nello spazio tridimensionale secondo le leggi:
 $x(t) = v t \sin(\omega t)$ $y(t) = v t \sin(\omega t + p/2)$ $z(t) = v t$
Che traiettoria percorre?
.....
5. Come si esprime in un sistema di *coordinate cilindriche* (R, q, z) il moto di cui al quesito precedente?
(R, q, z) = (.....,,)
6. Un punto nello spazio reale a tre dimensioni è individuato dalla terna di *coordinate sferiche* $R = 6.0$ m, $q = 3\pi/4$, $f = \pi/3$. Quanto valgono le coordinate cartesiane (x, y, z) del punto?
(x, y, z) = (.....,,) m
7. In un modello semplificato (e classico) di un atomo, l'elettrone si muove in un'orbita circolare di raggio $a_0 = 0.50$ nm.
 - a) Sapendo che la sua *velocità lineare* è diretta tangenzialmente e vale, in modulo, $v = 6.28 \times 10^5$ m/s, quanto vale la velocità angolare ω ?
 $\omega = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ rad/s
 - b) Quanto vale il numero f di orbite percorse dall'elettrone in un secondo?
 $f = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ orbite/s
 - c) Quali sono modulo, direzione e verso dell'accelerazione a ?
 $a = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s²
Direzione:
Verso:
 - d) Come si esprimono in *coordinate polari* la posizione $\mathbf{r}(t)$, la velocità $\mathbf{v}(t)$ e l'accelerazione $\mathbf{a}(t)$ del punto? (Supponete che all'istante iniziale la "fase" costante sia $\theta_0 = 0$ e che il moto avvenga in senso antiorario).
 $\mathbf{r}(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$
 $\mathbf{v}(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$
 $\mathbf{a}(t) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$



8. In una partita di calcio, Totti, battendo una punizione, intende servire “sull’ala” Zambrotta, con un passaggio raso terra (cosa che ci consente di considerare per il momento il problema a due dimensioni, cioè sul piano del campo sportivo). Per descrivere il problema, usiamo un riferimento cartesiano centrato sulla posizione da cui viene battuta la punizione, con l’asse y diretto verso la porta avversaria, e l’asse x lungo la larghezza del campo sportivo. Inoltre approssimiamo come punti giocatori e pallone, e supponiamo trascurabili tutti gli effetti (ad esempio, gli attriti) non specificamente menzionati.
- a) Supponendo che all’istante in cui Totti fa partire il pallone Zambrotta si trovi nella posizione $x_{0Z} = 30$ m, $y_{0Z} = -10$ m e che si stia muovendo con velocità costante ed uniforme $v_Z = 5$ m/s diretta lungo l’asse y (si muove “sulla fascia”!), scrivete le leggi orarie del moto per il pallone e per Zambrotta (supponete che il pallone si muova con accelerazione uniforme e costante $\mathbf{a}$ con componenti a_X, a_Y):
- $x_P(t) = \dots\dots\dots$
 $y_P(t) = \dots\dots\dots$
 $x_Z(t) = \dots\dots\dots$
 $y_Z(t) = \dots\dots\dots$
- b) Quanto vale l’angolo q tra asse x ed $\mathbf{a}$ affinché il pallone arrivi a Zambrotta quando questo si trova nella posizione $x_F = 30$ m, $y_F = 30$ m (vicino alla linea di fondo)?
- $q = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ rad
- c) Quanto vale l’istante t' in cui il pallone arriva a Zambrotta?
- $t' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s
- d) Quanto devono valere le componenti dell’accelerazione a_X ed a_Y perché il passaggio “riesca”?
- $a_X = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s²
 $a_Y = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s²
- e) Quanto vale la velocità $\mathbf{v}_P$ del pallone quando questo arriva a Zambrotta?
- $\mathbf{v}_P = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$ m/s
- f) A questo punto Zambrotta “crossa” dentro l’area di rigore. Per farlo, colpisce il pallone *mentre è in movimento con velocità uniforme $\mathbf{v}_Z$* impartendogli una velocità $\mathbf{v}' = (-5.0, 0.0, 5.0)$ m/s (notate che Zambrotta intende calciare un pallonetto, cioè alza il pallone rispetto al suolo). Quanto vale la velocità $\mathbf{v}''$ del pallone rispetto al suolo (scrivete tutte le **tre** componenti!)?
- $\mathbf{v}'' = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots, \dots\dots\dots) = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$ m/s
- g) Sapendo che sul pallone agisce l’accelerazione di gravità diretta verso il basso e di modulo $g = 9.8$ m/s², quanto vale l’intervallo di tempo t'' , **se esiste**, necessario perché il pallone, colpito **dal suolo** da Zambrotta, raggiunga la testa di Vieri, che salta fino a portare la sua testa all’altezza $h = 2.5$ m?
- $t'' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ s
9. Un punto si muove sul piano xy con le leggi $x(t) = Bt$ ed $y(t) = (A^2 - B^2 t^2)^{1/2}$.
- a) Scrivete l’equazione della traiettoria:
- $y(x) = \dots\dots\dots$
- b) Sapete individuare di che tipo di traiettoria si tratta?
- $\dots\dots\dots$